

DERWENT-ACC-NO: 1998-314054

DERWENT-WEEK: 199950

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Photodetector for data input unit with gear  
wheel fixed to rotating shaft e.g. for optical mouse -  
provides light permeable and impermeable sections,  
photoreceiver element having at least two sloping surface regions at  
its light-receiving side at each sensor chip

INVENTOR: TSENG, H

PATENT-ASSIGNEE: TSENG H[TSENI]

PRIORITY-DATA: 1998DE-2003448 (February 27, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
DE 29803448 U1	June 4, 1998	N/A
021 G06K 011/08		
US 5969344 A	October 19, 1999	N/A
000 G01D 005/34		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
DE 29803448U1	N/A	1998DE-2003448
February 27, 1998		
US 5969344A	N/A	1998US-0027316
February 20, 1998		

INT-CL (IPC): G01D005/34, G06K011/08

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 29803448U

BASIC-ABSTRACT:

The photodetector has a rotating shaft with a gear wheel fixed to it.  
Light  
from light source can pass through the alternate tooth gaps. A  
photoreceiving

element (3) is provided which has a set of photosensitive chips, which can receive the light passing through these gaps. The photoreceiving element has at least two sloping surface regions (32) at its light-receiving side around each of the photosensor chips (31), to defect or to absorb the interfering ambient light.

The two sloping surface regions are coated with a light reflecting or absorbing material. The light source (1) has at least two sloping surface regions (12), at their light emitting side, which correspond to the at least two sloping surface regions, which are arranged around each photo sensor chip, at the photoreceiving element.

ADVANTAGE - Reactions due light superimpositions and light in references are prevented at photosensor chips, to increase accuracy of signals received.

ABSTRACTED-PUB-NO: US 5969344A

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

The photodetector has a rotating shaft with a gear wheel fixed to it. Light from light source can pass through the alternate tooth gaps. A photoreceiving element (3) is provided which has a set of photosensitive chips, which can receive the light passing through these gaps. The photoreceiving element has at least two sloping surface regions (32) at its light-receiving side around each of the photosensor chips (31), to defect or to absorb the interfering ambient light.

The two sloping surface regions are coated with a light reflecting or absorbing material. The light source (1) has at least two sloping surface regions (12), at their light emitting side, which correspond to the at least two sloping surface regions, which are arranged around each photo sensor chip, at

the  
photoreceiving element.

ADVANTAGE - Reactions due light superimpositions and light in  
references are  
prevented at photosensor chips, to increase accuracy of signals  
received.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.5A,6/1

TITLE-TERMS: PHOTODETECTOR DATA INPUT UNIT GEAR WHEEL FIX ROTATING  
SHAFT

OPTICAL MOUSE LIGHT PERMEABLE IMPERMEABLE SECTION  
PHOTORECEIVER  
ELEMENT TWO SLOPE SURFACE REGION LIGHT RECEIVE SIDE SENSE  
CHIP

DERWENT-CLASS: S02 T04

EPI-CODES: S02-K03B9; T04-F02B1;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-246216



⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 298 03 448 U 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 06 K 11/08**  
G 01 D 5/34

⑲ Aktenzeichen: 298 03 448.4  
⑳ Anmeldetag: 27. 2. 98  
㉑ Eintragungstag: 4. 6. 98  
㉒ Bekanntmachung  
im Patentblatt: 16. 7. 98

**DE 298 03 448 U 1**

⑲ Inhaber:  
Tseng, Hsin-Te, Pei-Tou, Taipei, TW

㉑ Vertreter:  
Glawe, Delfs, Moll & Partner, Patentanwälte, 80538  
München

⑤ **Fotodetektor für eine Dateneingabeeinrichtung**

**DE 298 03 448 U 1**

Hsin-Te Tseng,  
Taipei, Taiwan

RICHARD GLAWE, Dr.-Ing. (1952-1985)  
KLAUS DELFS, Dipl.-Ing., Hamburg  
WALTER MOLL, Dipl.-Phys. Dr. rer. nat., München  
HEINRICH NIEBUHR, Dipl.-Phys. Dr. phil. habil., Hamburg  
ULRICH GLAWE, Dipl.-Phys. Dr. rer. nat., München  
BERNHARD MERKAU, Dipl.-Phys., München  
CHRISTOF KEUSSEN, Dipl.-Chem. Dr. rer. nat., Hamburg

Postfach 28 01 62  
80058 München

Liebherrstraße 20  
80538 München

Tel. (089) 22 46 65  
Telefax (089) 22 39 38 (G3)  
Telex 5 22 505

Postfach 13 03 91  
20103 Hamburg

Rothenbaumchaussee 58  
20148 Hamburg

Tel. (040) 4 10 20 08  
Telefax (040) 45 89 84 (G4, G3)

HAMBURG,

p 18063/98  
N/Hü/He(he)

---

### Fotodetektor für eine Dateneingabeeinrichtung

---

Die Erfindung betrifft einen Fotodetektor für eine Dateneingabeeinrichtung, zum Beispiel für eine optische Maus, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

- Ein bekannter Fotocodierer, der in einer Maus verwendet wird und in Fig. 1 gezeigt ist, weist wenigstens ein Codierzahnrad 60, das zusammen mit einer sich drehenden Welle 50 gedreht wird, wobei das Rad 60 lichtdurchlässige Bereiche 61 und
- 10 lichtdichte Teile 62 aufweist, die abwechselnd um den Umfang herum angeordnet sind, eine Lichtquelle 70 und ein Fotoempfängerelement 80 auf. Das Fotoempfängerelement 80 weist einen Satz von Fotosensorchips 81 auf, die Licht von der Lichtquelle 70 durch die lichtdurchlässigen Bereiche 61 des Rades 60
- 15 hindurch empfangen können. Wenn das Rad 60 zusammen mit der sich drehenden Welle 50 gedreht wird, werden die lichtdurchlässigen Bereiche 61 und die lichtdichten Bereiche 62 so bewegt, daß sie durch den Lichtstrahl von der Lichtquelle 70 hindurchgehen, wodurch Arbeitslichtbündel erzeugt werden.
- 20 Wenn die Fotochips 81 ein Arbeitslichtbündel erhalten, wird Energie erzeugt. Wenn das Rad 60 dauernd gedreht wird, werden

Sinuswellen durch eine Wellenformüberwachungseinrichtung erhalten, und vier Signale  $(0,0)$ ;  $(0,1)$ ;  $(1,1)$ ;  $(1,0)$  durch eine Gleichrichterschaltung (siehe Fig. 2) erhalten. Da die lichtempfangende Seite des Fotoempfängerelementes 80 und die lichtemittierende Seite der Lichtquelle eben sind, wird diffuses Licht erzeugt werden, wodurch Überlagerungen erzeugt werden. Wird, wie dies aus den Fig. 3 und 4 ersichtlich ist, das Rad 60 gedreht, so empfangen die FOTOSensorchips 81 Arbeitslichtbündel von der Lichtquelle 70, um Sinuswellen A, B zu erzeugen, wodurch bewirkt wird, daß eine Gleichrichterschaltung Rechteckwellen A1, B1 erzeugt. Wenn die Arbeitslichtstrahlbündel 71 in das Fotoempfängerelement 80 eintreten, wird diffuses Licht C erzeugt, was eine Lichtüberlagerung zu den FOTOSensorchips 81 bewirkt. Wie dies in Fig. 4A gezeigt ist, ist die Wellenform B theoretisch eine Sinuswelle. Die FOTOSensorchips 81 werden aber durch diffuses Licht erregt, so daß sie eine Sinuswelle X vor Ankunft der Arbeitslichtstrahlbündel 71 erzeugen. Wegen der Wirkungen des diffusen Lichts C werden die FOTOSensorchips 81 dazu gebracht, Energie vor Ankunft der Arbeitslichtstrahlbündel 71 zu erzeugen, und diffuses Licht C bewirkt, daß die FOTOSensorchips 81 auch dann noch Energie abgeben, wenn sie sich nicht mehr in den Arbeitslichtstrahlbündeln 71 befinden. Wegen des vorgenannten Problems kann mit der Wellenformüberwachungseinrichtung keine genaue sinusförmige Energie von den Sinuswellen A, B erhalten werden, und die Gleichrichterschaltung kann nicht genau die gleichen Rechteckwellen erzeugen, die den Rechteckwellen A1, B1 entsprechen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung eines Fotodetektors, durch den die Nachteile des Standes der Technik vermieden werden sollen. Insbesondere sollen Wirkungen wegen Lichtüberlagerungen und Lichtstörungen bei den FOTOSensorchips vermieden werden, um so die Genauigkeit beim Empfang der Signale zu erhöhen.

Erfindungsgemäß hat das Fotoempfängerelement wenigstens zwei geneigte Oberflächenbereiche an seiner Licht empfangenden Seite um jeden Fotosensorchip herum, um Umgebungslicht abzulenken, um eine Störung durch Umgebungslicht zu vermeiden.

5

Die Erfindung wird im folgenden anhand von vorteilhaften Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beispielsweise beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1      einen vorbekannten Fotodetektor;
- Fig. 2      vier Signale, die bei kontinuierlicher Drehung des Rades des Standes der Technik erzeugt werden;
- Fig. 3      Störungen/Überlagerungen von diffusem Licht am Fotoempfängerelement des Standes der Technik;
- Fig. 4      in einem schematischen Diagramm theoretische Sinuswellen und Rechteckwellen, die durch das Fotoempfängerelement des Standes der Technik erzeugt werden;
- Fig. 4A     in einem schematischen Diagramm tatsächliche Sinuswellen und Rechteckwellen, die durch das Fotoempfängerelement des Standes der Technik erzeugt werden;
- Fig. 5      einen Fotodetektor der Erfindung, der in einer optischen Maus installiert ist;
- Fig. 5A     eine vergrößerte Ansicht eines Teiles von Fig. 5, die die Anordnung des Fotodetektors zeigt;
- Fig. 6      vier Signale, die bei kontinuierlicher Drehung des erfindungsgemäßen Rades erzeugt werden;
- Fig. 7      Arbeitslichtbündel, die auf die Fotosensorchips des

Fotoempfängerelementes der Erfindung gerichtet sind;

Fig. 8 in einem Vergleichsdiagramm Sinuswellen und Rechteckwellen, die durch die Einrichtung der Erfindung und des Standes der Technik erzeugt werden;

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht in vergrößertem Maßstab des Fotodetektors der Erfindung; und

Fig. 10 in einer perspektivischen Ansicht eine alternative Form des erfindungsgemäßen Fotodetektors.

In den Fig. 5 bis 8 ist ein Fotodetektor der Erfindung für eine Dateneingabeeinrichtung gezeigt, der allgemein eine Lichtquelle 1, ein Rad 2 und wenigstens ein Fotoempfängerelement 3 aufweist.

Die Lichtquelle 1 ist dem Rad 2 benachbart angeordnet und wird so betrieben, daß sie Licht auf das Rad 2 abgibt. Das Rad 2 ist fest auf einer sich drehenden Welle 21 angebracht, die durch ein Antriebsglied wie zum Beispiel eine Kugel 20 angetrieben wird, daß sie sich um ihre eigene Achse dreht. Das Rad 2 weist eine Vielzahl von lichtdurchlässigen Bereichen 22 und eine Vielzahl von lichtdichten Bereichen 23 auf, die abwechselnd um den Umfang herum angeordnet sind. Wird die Kugel 20 mit der Hand gedreht, so wird das Rad 2 mit der sich drehenden Welle 21 gedreht, wodurch bewirkt wird, daß sich die lichtdurchlässigen Bereiche 22 und die lichtdichten Bereiche 23 über den Lichtstrahl der Lichtquelle 1 hinwegbewegen. Das Fotoempfängerelement 3 ist aus lichtdurchlässigem Material hergestellt und dem Rad 2 benachbart angeordnet und weist zwei vertikal beabstandete Fotosensorchips 31 auf, die zum Empfangen von Arbeitslichtbündeln 11 ausgebildet sind, die durch die Lichtquelle 1 durch die lichtdurchlässigen Bereiche 22 des Rades 2 hindurchgehen. Das Fotoempfängerelement 2 weist wenigstens zwei geneigte Oberflächenbereiche 32 auf



seiner lichtempfangenden Seite um jeden Fotosensorchip 31 herum auf. Die geneigten Oberflächenbereiche 32 können mit einer Schicht von lichtreflektierendem oder lichtabsorbierendem Material beschichtet sein, so daß Umgebungslicht durch die geneigten Oberflächenbereiche 32 nach außen weggelenkt oder absorbiert werden kann, wenn die Arbeitslichtstrahlbündel 11 auf die lichtempfangende Seite des Fotoempfängerelementes 3 projiziert werden (siehe Fig. 7), und durch den Codierer kann die Überlagerung durch Umgebungslicht aus dem Signal entfernt werden.

Wenn das Rad 2 zusammen mit der sich drehenden Welle 21 gedreht wird, wird das Licht von der Lichtquelle 1 abwechselnd durch die lichtdurchlässigen Bereiche 22 und die lichtdichten Bereiche 23 des Rades 2 durchgelassen oder unterbrochen, wodurch Arbeitslichtstrahlbündel 11 erzeugt und auf die lichtempfangende Seite des Fotoempfängerelementes 3 gerichtet werden. Wenn ein Arbeitslichtstrahlbündel 11 einen Fotosensorchip 31 erreicht, wird Energie erzeugt. Wird das Rad 2 dauernd gedreht, so werden durch eine Wellenformüberwachungseinrichtung Sinuswellen erhalten, und vier Signale  $(0,0)$ ;  $(0,1)$ ;  $(1,1)$ ;  $(1,0)$  werden durch eine Gleichrichterschaltung (siehe Fig. 6) erhalten.

Es wird erneut auf Fig. 8 Bezug genommen. Wenn die lichtdurchlässigen Bereiche 22 und die lichtdichten Bereiche 23 des Rades 2 durch das Licht von der Lichtquelle 1 abwechselnd hindurchgehen, wird eine Sinuswelle durch eine Wellenformüberwachungseinrichtung erhalten, und Rechteckwellen werden durch eine Gleichrichterschaltung erhalten, wobei die Wellenformen D, D1 theoretisch eine Sinuswelle bzw. eine Rechteckwelle, die Wellenformen E, E1 eine Sinuswelle bzw. eine Rechteckwelle und die Wellenformen F, F1 eine Sinuswelle bzw. eine Rechteckwelle sind.

35

Wie dies in den Fig. 7 und 8 gezeigt ist, so wird, wenn Arbeitslichtstrahlbündel 11 auf die Licht empfangende Seite des

Fotoempfängerelementes 3 fallen, Umgebungslicht durch die geneigten Oberflächenbereiche 32 des Fotoempfängerelementes 3 nach außen abgelenkt, so daß keine Energie aufgrund einer Überlagerung erzeugt wird, wenn Arbeitslichtstrahlbündel 11 nicht auf die Fotosensorchips 31 fallen. Wenn die Arbeitslichtstrahlen 11 sich von den Fotosensorchips 31 entfernt haben, wird keine Energie mehr abgegeben. Daher werden die an den Fotosensorchips 31 erzeugten Energien ungefähr ähnlich wie die Wellenformen E, E1 erhalten, so daß der Codierer nicht durch Umgebungslicht gestört wird, um so genaue Signale zu erhalten.

Wie dies in Fig. 9 gezeigt ist, weist die Lichtquelle 1 wenigstens zwei geneigte Oberflächenbereiche 12 auf ihrer lichtemittierenden Seite auf, so daß die Lichtquelle 1 so betrieben werden kann, daß sie einen Lichtstrahl oder Vielfachlichtstrahlen auf die Fotosensorchips 31 des Fotoempfängerelementes 3 abgibt.

Fig. 10 zeigt eine alternative Form der vorliegenden Erfindung, wobei die Lichtquelle 1 und das Fotoempfängerelement 3 vom Rad 2 auf zwei gegenüberliegenden Seiten in einem Abstand angeordnet sind.

Die Erfindung kann wie folgt zusammengefaßt werden. Der Fotodetektor weist ein Rad auf, das sich zusammen mit einer sich drehenden Welle dreht. Das Rad weist eine Vielzahl von lichtdurchlässigen Bereichen und lichtdichten Bereichen auf, die abwechselnd um den Umfang herum angeordnet sind. Eine Lichtquelle wird so betrieben, daß sie Licht auf das Rad aussendet. Ein Fotoempfängerelement weist einen Satz von Fotosensorchips auf, die Licht von der Lichtquelle durch die lichtdurchlässigen Bereiche des Rads aufnehmen können. Das Fotoempfängerelement hat wenigstens zwei geneigte Oberflächenbereiche an seiner lichtempfangenden Seite um jeden der Fotosensorchips herum, um Umgebungslicht abzulenken, um eine Störung durch Umgebungslicht zu verhindern.

Man wird verstehen, daß die Zeichnungen nur Illustrationszwecken dienen und nicht als Definition der Grenzen und des Bereichs der hier offenbarten Erfindung dienen sollen.

## Schutzansprüche

1. Fotodetektor für eine Dateneingabeeinrichtung mit einem Rad, das fest an einer sich drehenden Welle angebracht  
5 ist, und eine Vielzahl von lichtdurchlässigen Bereichen und lichtdichten Bereichen aufweist, die abwechselnd um seinen Umfang herum angeordnet sind, mit einer Lichtquelle, die Licht auf das Rad abgibt, und mit einem Fotoempfängerelement, das einen Satz von Fotosensorchips aufweist, die Licht von der Lichtquelle durch die licht-  
10 durchlässigen Bereiche des Rades empfangen können, dadurch gekennzeichnet, daß das Fotoempfängerelement (3) wenigstens zwei geneigte Oberflächenbereiche (32) an seiner lichtempfangenden Seite um jeden der Fotosensorchip  
15 (31) herum aufweist, um störendes Umgebungslicht abzulenken oder zu absorbieren.
2. Fotodetektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
20 die wenigstens zwei geneigten Oberflächenbereiche (32) mit einem lichtreflektierenden Material beschichtet sind.
3. Fotodetektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
25 die wenigstens zwei geneigten Oberflächenbereiche (32) mit einem lichtabsorbierenden Material beschichtet sind.
4. Fotodetektor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
30 gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (1) wenigstens zwei geneigte Oberflächenbereiche (12) an ihrer lichtemittierenden Seite aufweist, die den wenigstens zwei geneigten Oberflächenbereichen (32), die um jeden Fotosensorchip  
(31) herum angeordnet sind, an dem Fotoempfängerelement  
(3) entsprechen.

27.02.98

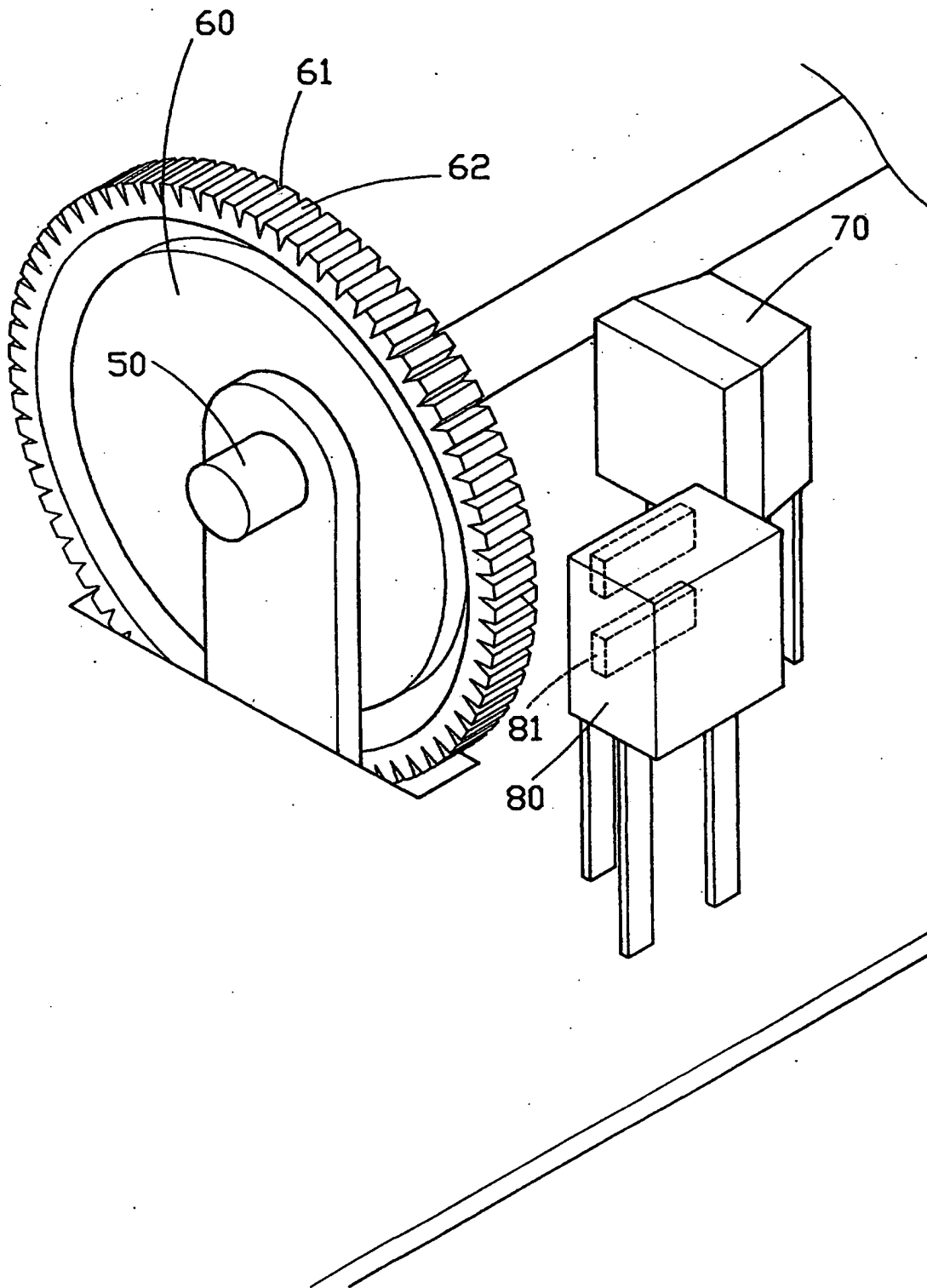


FIG. 1 Stand der Technik

27.02.98

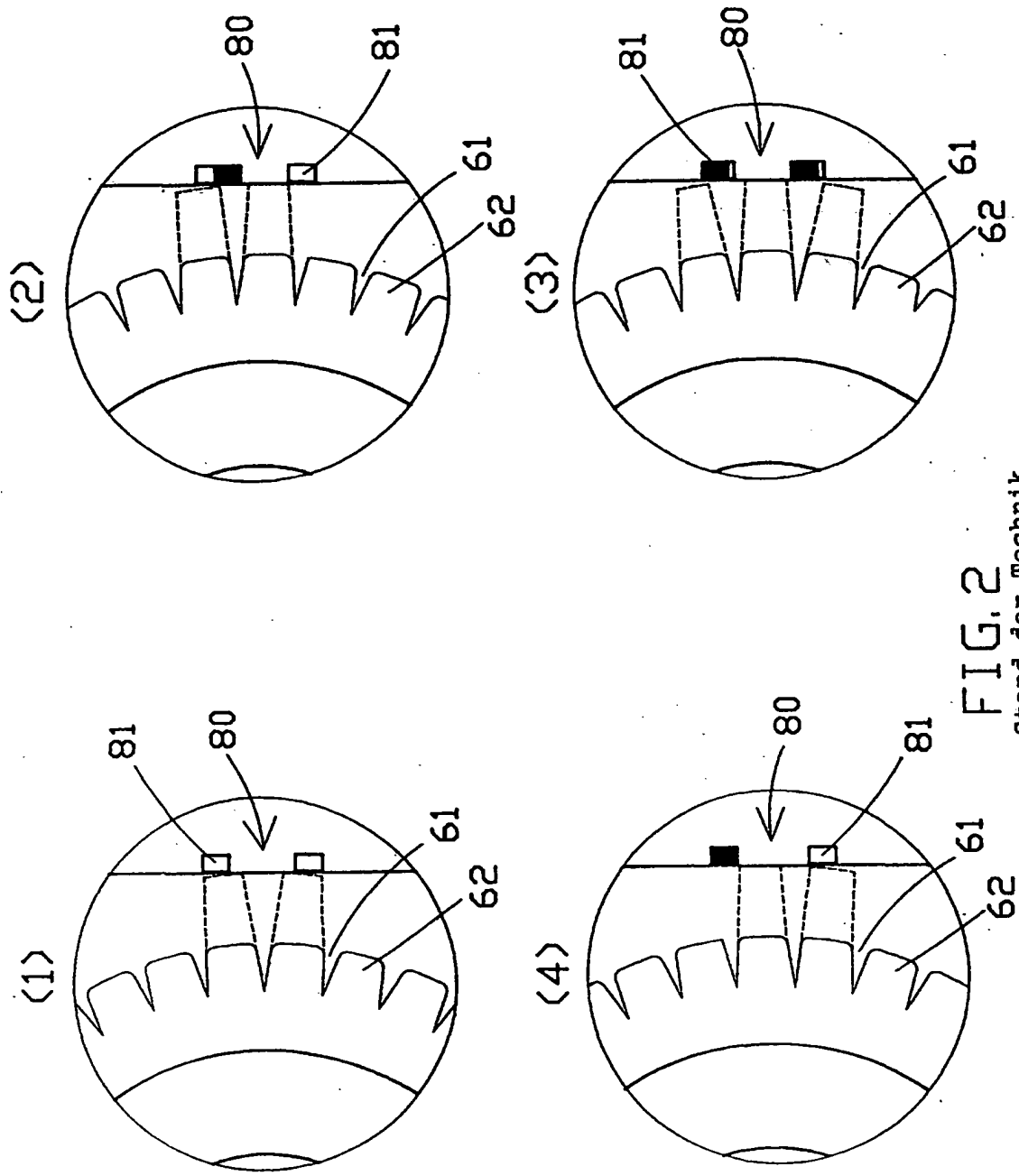


FIG. 2  
Stand der Technik

27.02.98

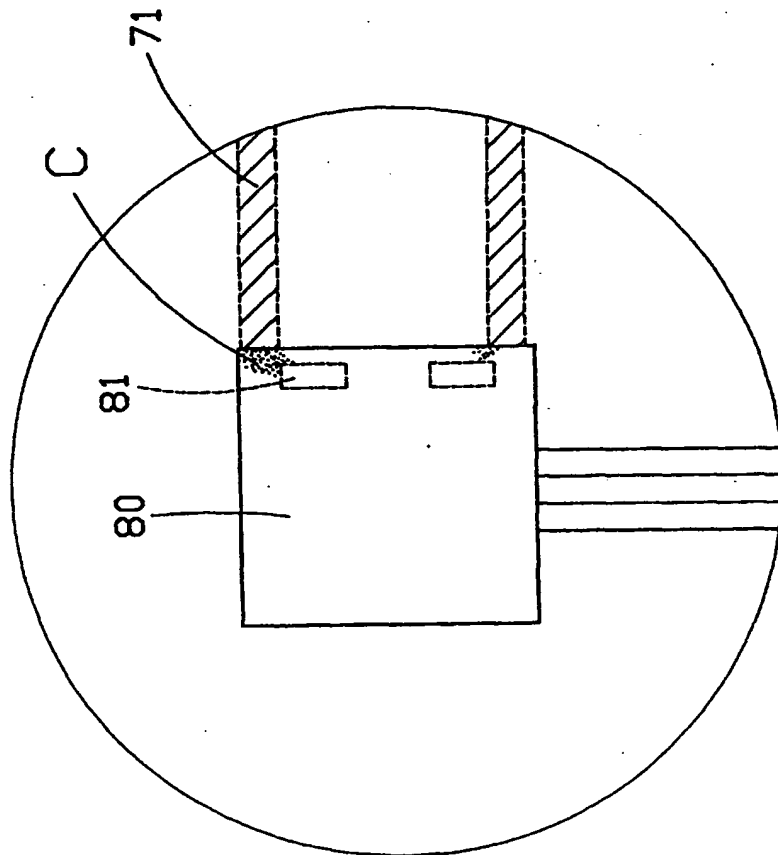


FIG. 3  
Stand der Technik

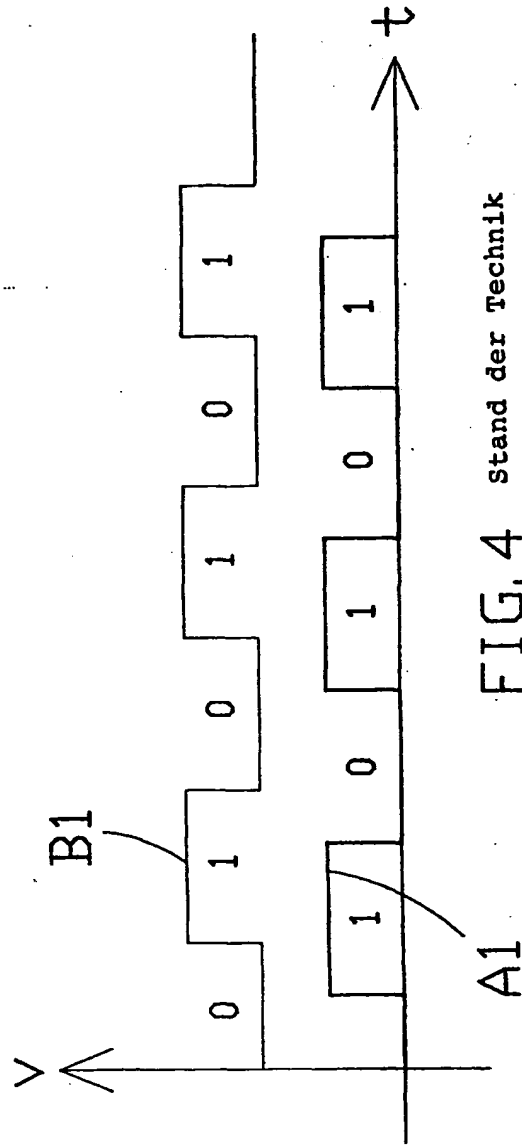
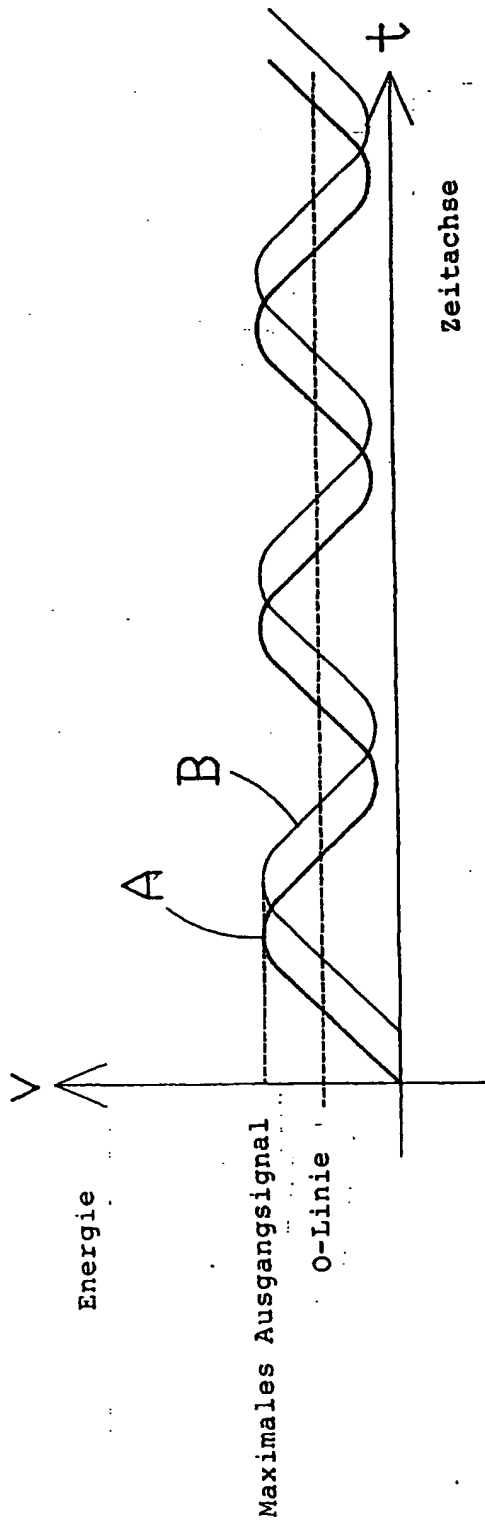


FIG. 4 Stand der Technik



27.02.98

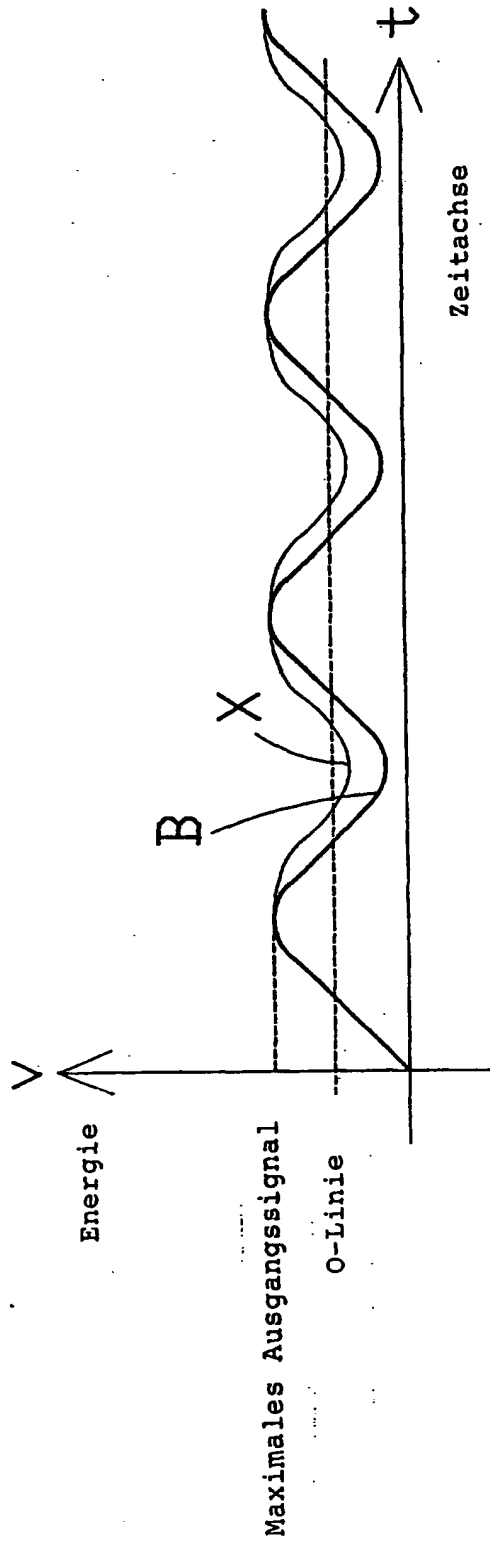


FIG. 4A stand der Technik

27.02.98

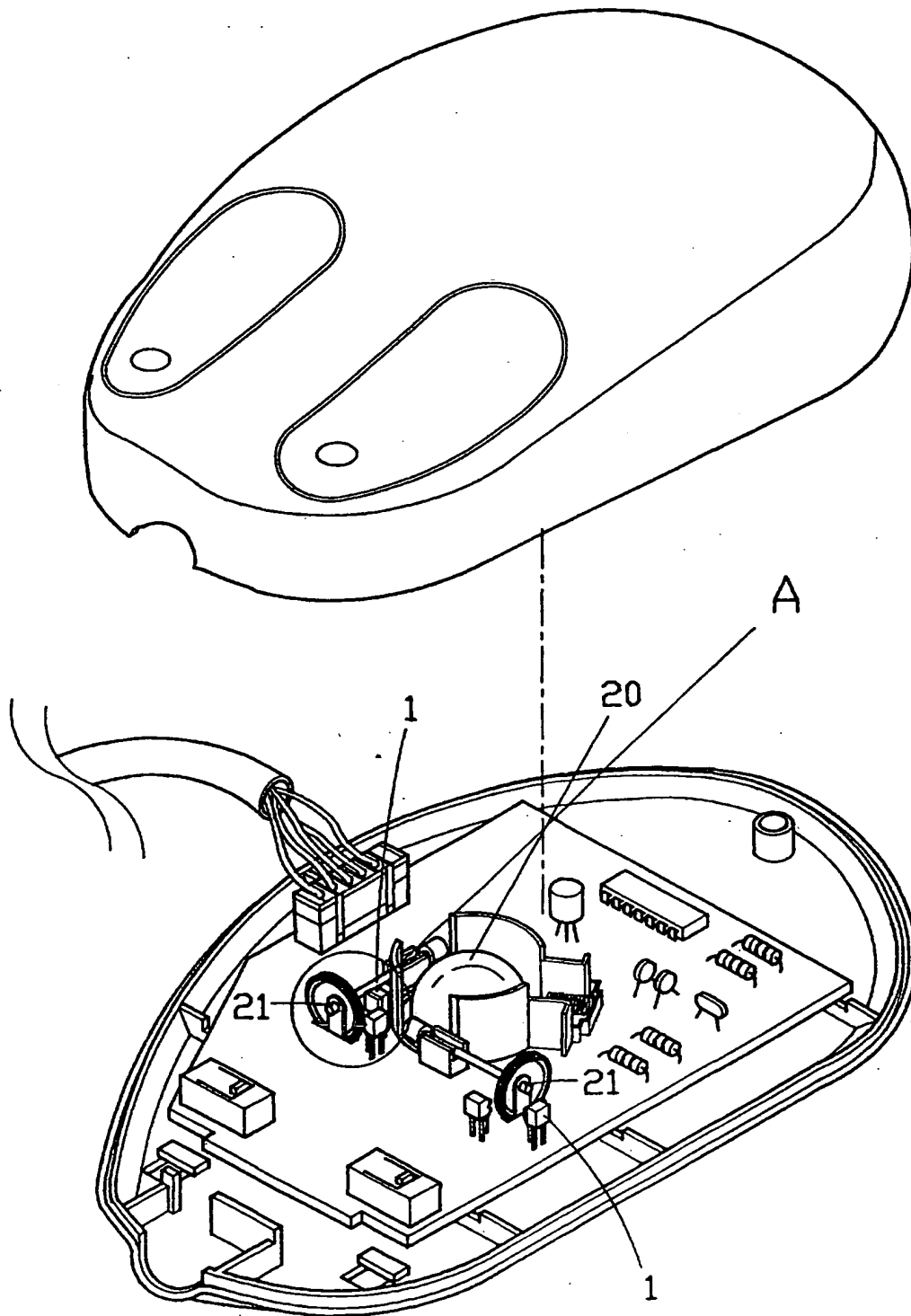


FIG. 5

27.02.98

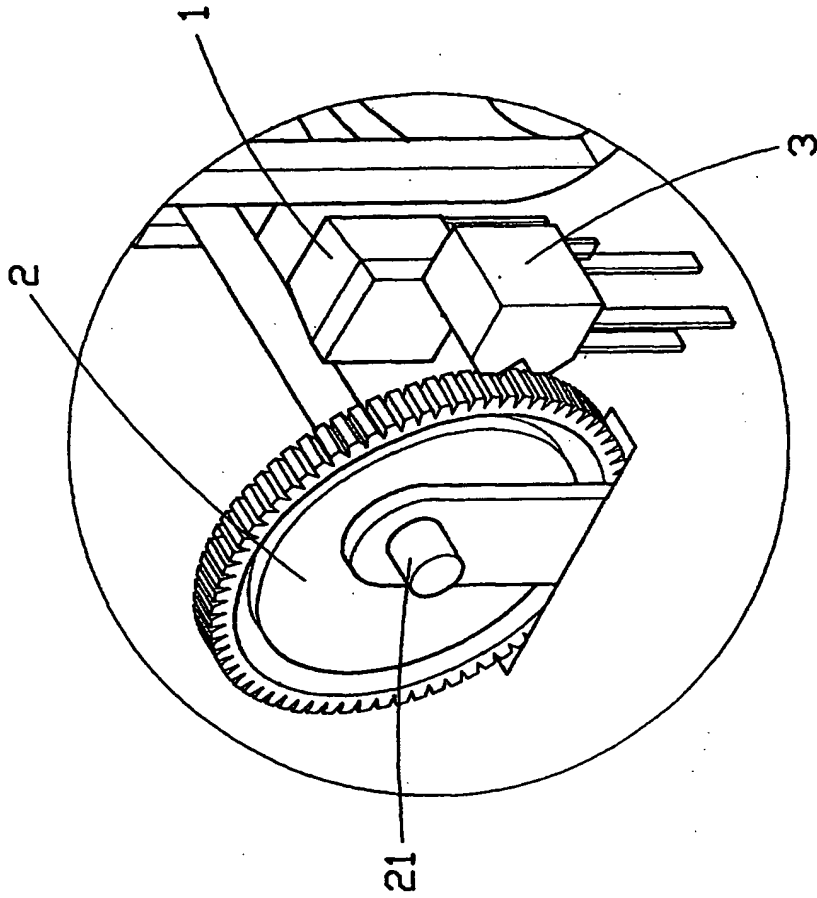
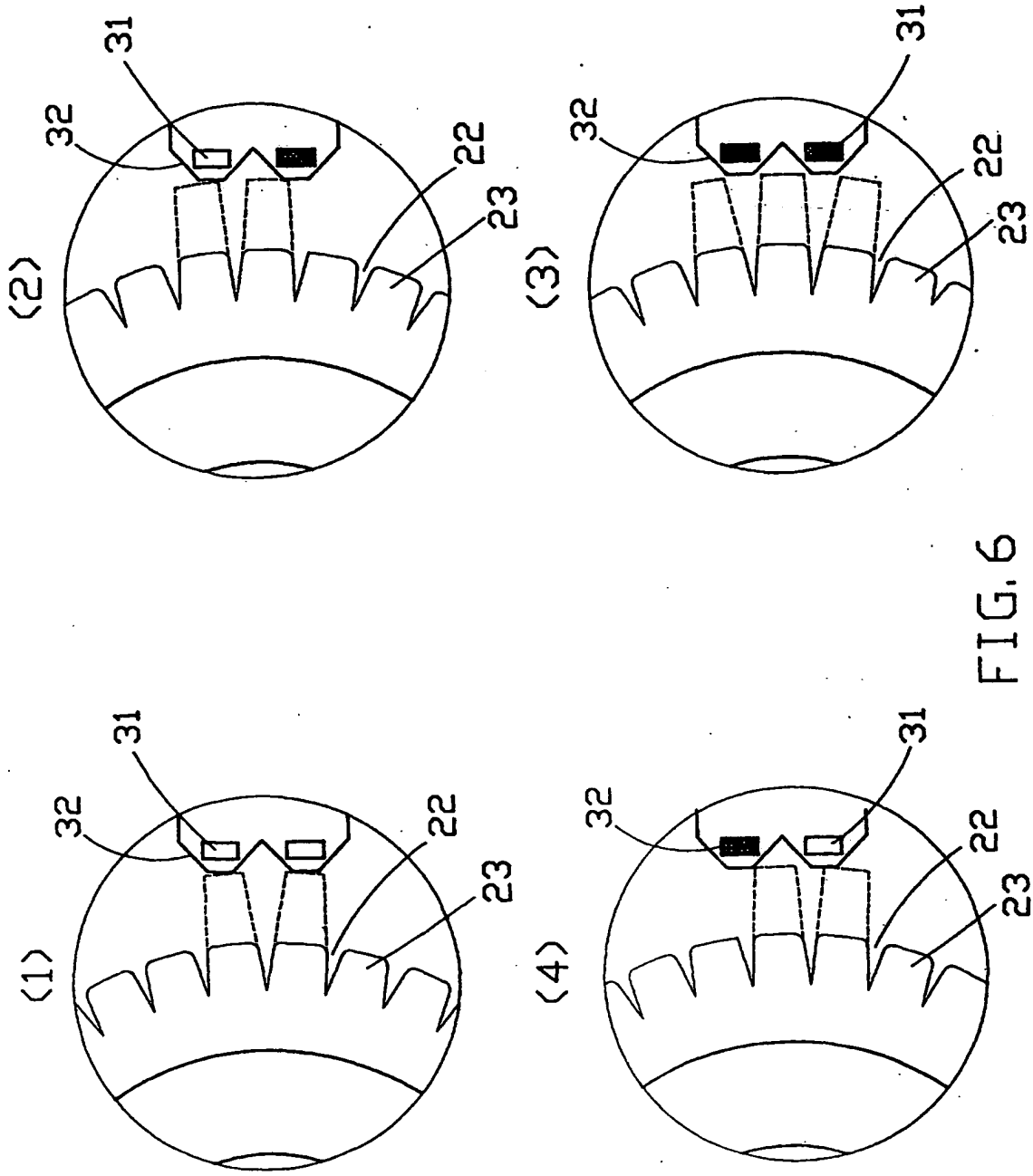


FIG. 5A



27.02.98

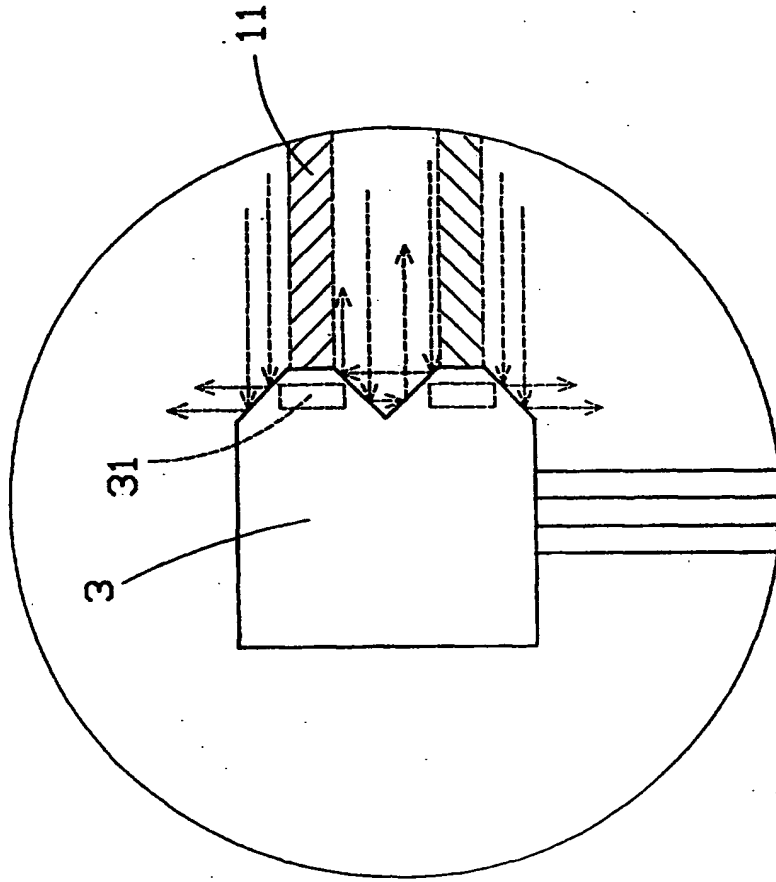


FIG. 7

27.02.98

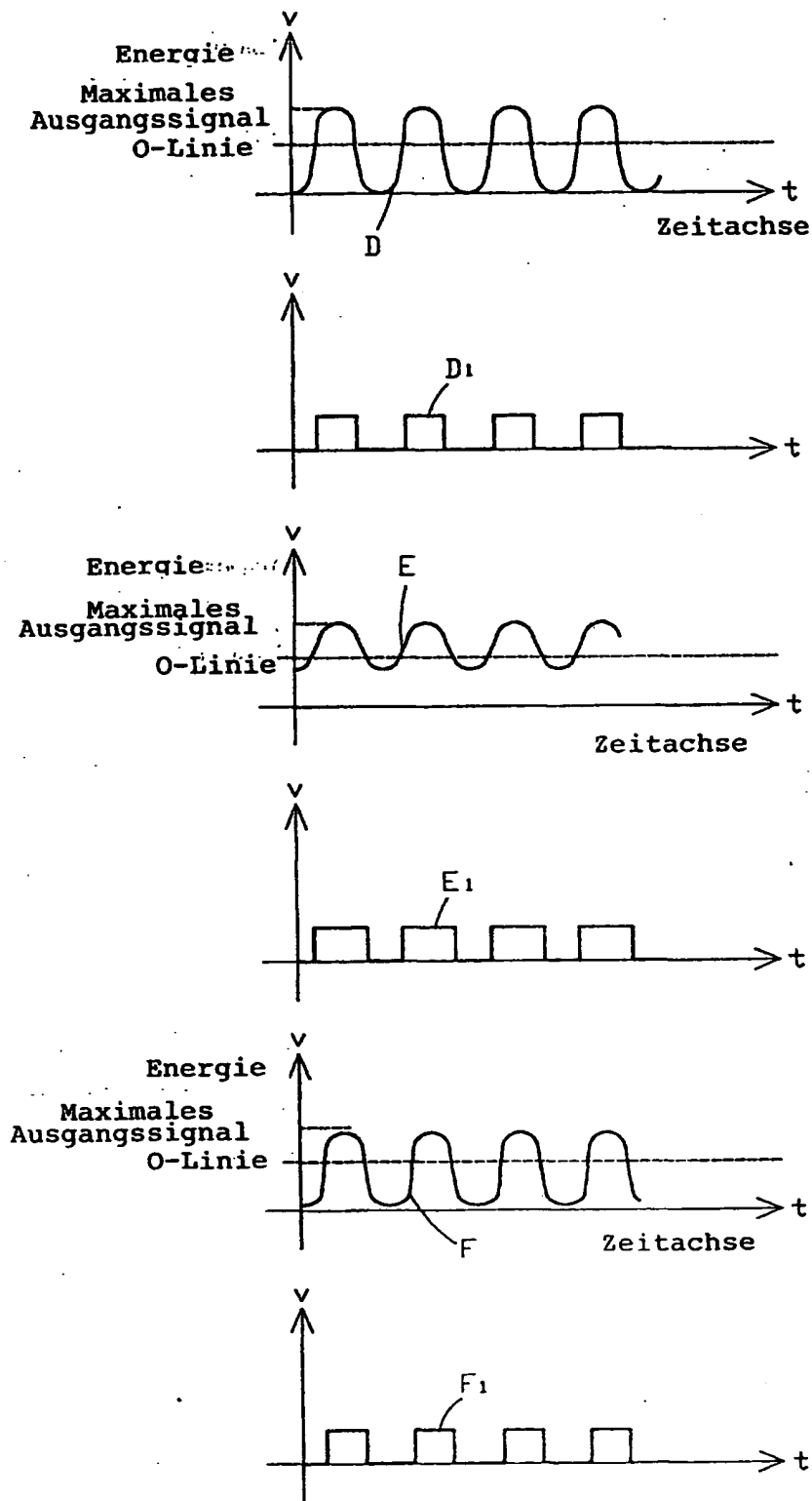


FIG. 8

27.02.98

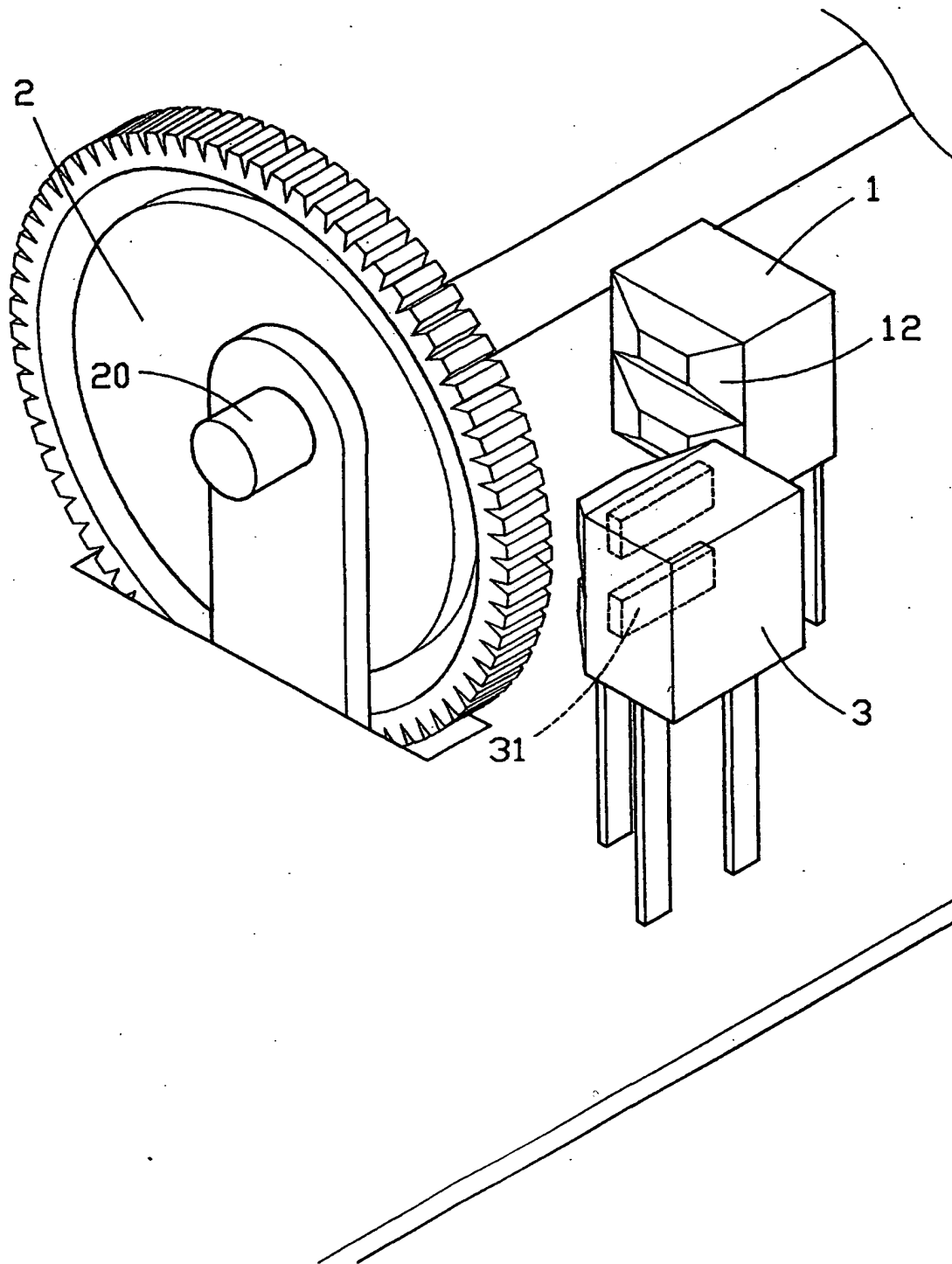


FIG. 9

27.02.98

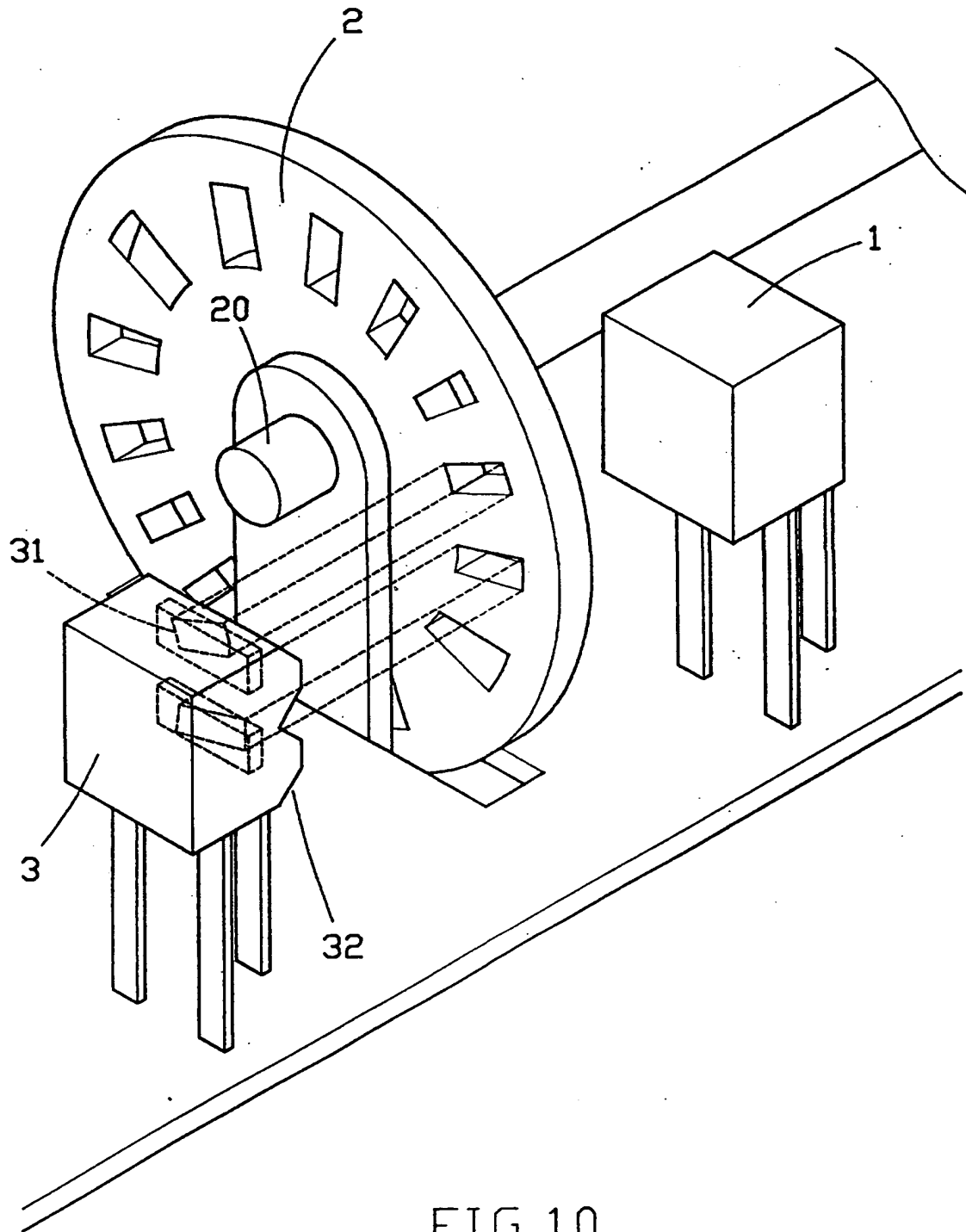


FIG. 10